

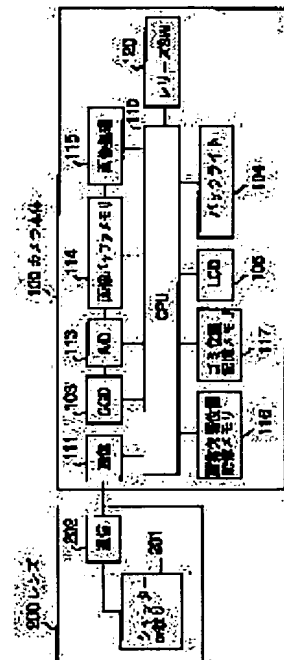
(11)Publication number : 2000-312314  
(43)Date of publication of application : 07.11.2000

H04N	5/335
H04N	5/217
H04N	5/232

(72)Inventor : MIYAZAWA AZUMA

Priority number : 11046437      Priority date : 24.02.1999      Priority country : JP

**SOLUTION:** When a power switch is turned on, the pixel of a CCD 103' corresponding to the image data having an image failure due to the attachment of dust is detected and the address of this pixel is registered in a dust position memory 117. The image data acquired by the CCD 103' are converted into the digital data by an A/D converter 113 and stored in an image buffer memory 114. The addresses of pixels of the image data which are read out of the memory 114 are compared with the position addresses of pixels which are registered in the memory 117, respectively. If the address of the pixel of the image data read out of the memory 114 is equivalent to any address of a defective pixel or a pixel where the dust is attached, the defective image data are interpolated by means of the peripheral normal image data.



**3461482**

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The judgment section which judges whether the poor image by dust having adhered on the image sensor unit in which a lens contains an image sensor in a removable digital camera has arisen, The lighting member driven in case it is arranged near said image sensor unit so that the ON light of exposure light may become possible at said image sensor, and said judgment is performed at least, The memory which memorizes the pixel location of the image sensor corresponding to the image pick-up data which the poor image has produced when judged with the poor image having arisen by said judgment section, The digital camera characterized by coming to provide the interpolation section which complements the image pick-up data outputted from said image sensor unit at the time of the photography after lens exchange was carried out based on the pixel location data memorized by said memory.

[Claim 2] It is the digital camera according to claim 1 which possesses further the liquid crystal display which displays the image data outputted from said image sensor unit, and is characterized by using said lighting member also [ back light / which irradiates the illumination light from the tooth-back side of said liquid crystal display ].

[Claim 3] Said interpolation section is a digital camera according to claim 1 characterized by complementing the image pick-up data outputted after the lens exchange corresponding to the pixel location data memorized by said memory based on the image pick-up data corresponding to the pixel location contiguous to these pixel location data.

[Claim 4] The digital camera according to claim 1 characterized by providing further the warning section which warns of there being a pixel which cannot be interpolated when image pick-up data are not able to be complemented by said interpolation section.

[Claim 5] Said warning section is a digital camera according to claim 4 characterized by emitting said warning when the pixel which adjoins the pixel location data memorized by said memory has raised many poor images continuously rather than the predetermined number.

[Claim 6] Said warning section is a digital camera according to claim 4 characterized by emitting said warning at the time of lens exchange or power-source ON.

[Claim 7] Said image sensor unit is the cover glass which protects the front face of said image sensor, and a digital camera according to claim 1 characterized by providing at least one side with a filter further.

[Claim 8] It is the digital camera according to claim 1 which the defective pixel which said image sensor itself has is memorized by said memory, and is characterized by said interpolation section interpolating the poor image by dust when there is no defective pixel which said image sensor itself has.

[Claim 9] Said interpolation section is a digital camera according to claim 8 characterized by complementing the image pick-up data outputted after the lens exchange corresponding to the pixel location data memorized by said memory based on the image pick-up data corresponding to the pixel location contiguous to these pixel location data.

[Claim 10] It is the digital camera according to claim 1 which the defective pixel which said image sensor itself has is memorized by said memory, and is characterized by said interpolation section performing interpolation which is the defective pixel which said image sensor itself has.

[Claim 11] It is the digital camera according to claim 1 which possesses further the 2nd memory which memorizes the defective pixel which said image sensor itself has, and is characterized by said interpolation section interpolating the poor image by dust when there is no defective pixel which said image sensor itself has.

[Claim 12] Said interpolation section is a digital camera according to claim 1 characterized by complementing the image pick-up data outputted after the lens exchange corresponding to the pixel location data memorized by said memory based on the image pick-up data corresponding to the pixel location contiguous to the pixel location memorized by said memory.

[Claim 13] The judgment section which judges whether the poor image by dust having adhered on an image sensor unit has arisen in the digital camera with a removable lens, The lighting member driven in case it is arranged near said image sensor unit so that the ON light of exposure light may become possible at an image sensor, and said judgment is performed at least, The dust location detecting element which memorizes the pixel location of the image sensor which the poor image has produced when judged with the poor image having arisen by said judgment section, The memory which memorizes the pixel location of the image sensor corresponding to the dust location detected by this dust location detecting element, The digital camera characterized by coming to provide the interpolation section which complements the image data outputted from said image sensor unit at the time of the photography after lens exchange was carried out based on the pixel location data memorized by said memory.

[Claim 14] It is the dust location detection approach of a digital camera of judging whether dust having adhered on the image sensor unit containing the image sensor formed in the case of the digital camera in which lens exchange is possible. By the step which intercepts the light which carries out incidence into said case, the step which irradiates light at said said image sensor arranged in said case, and said exposure light The dust location detection approach of the digital camera characterized by including the step which remembers the location of the pixel which the poor image has produced when judged with the poor image having arisen to be the step which judges whether the poor image by dust having adhered has arisen.

[Claim 15] The dust location detection approach of the digital camera according to claim 14 characterized by driving the back light which irradiates the illumination light from a tooth-back side to the liquid crystal display which displays the image data outputted from said image sensor unit at the step which irradiates light on said image sensor, and making light irradiate said image sensor.

</SDO>

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the dust location detection approach of the digital camera which can detach and attach a lens, and a digital camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] The digital camera which picturizes with solid state image sensors, such as CCD, and memorizes the obtained image data as digital data to storages, such as memory and a hard disk, has spread. And the exchangeable thing is marketed in the lens like the film-based camera which imprints image data to a film also to this digital camera. However, in the digital camera of a lens exchange type, the problem that dust and dust (it names generically below and is called "dust" for short) adhere is in a front-faces top, such as image sensor cover glass fixed on the image sensor or the image sensor at the time of exchange of a lens, and a filter, or optical system. Since light did not carry out incidence to the pixel part to which dust adhered to the image photoed and obtained after dust had adhered, there was a problem that a poor image arose.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, in a lens exchange type digital camera, there was a problem that dust adhered to the cover glass and the filter which were fixed on the image sensor or the image sensor at the time of exchange of a lens, and a poor image arose with adhering dust.

[0004] The purpose of this invention is to offer the dust location detection approach of the digital camera which amends degradation of the image quality of the image photoed, and the digital camera which detects the dust location which generates a poor image, even if dust adheres to the cover glass and the filter which were fixed on the image sensor and the image sensor at the time of lens exchange.

[0005]

[Means for Solving the Problem] [Configuration] this invention is constituted as follows, in order to attain the above-mentioned purpose.

(1) In a digital camera with a lens removable [ this invention (claim 1) ] The judgment section which judges whether the poor image by dust having adhered on the image sensor unit containing an image sensor has arisen, The lighting member driven in case it is arranged near said image sensor unit so that the ON light of exposure light may become possible at said image sensor, and said judgment is performed at least, The memory which memorizes the pixel location of the image sensor corresponding to the image pick-up data which the poor image has produced when judged with the poor image having arisen by said judgment section, It is characterized by coming to provide the interpolation section which complements the image pick-up data outputted from said image sensor unit at the time of the photography after lens exchange was carried out based on the pixel location data memorized by said memory.

[0006] The desirable embodiment of this invention is described below. Provide further the liquid crystal display which displays the image data outputted from said image sensor unit, and use said lighting member also [ back light / which irradiates the illumination light from the tooth-back side of said liquid crystal display ].

[0007] Said interpolation section should complement the image pick-up data outputted after the lens exchange corresponding to the pixel location data memorized by said memory based on the image pick-up data corresponding to the pixel location contiguous to these pixel location data. When image pick-up data are not able to be complemented by said interpolation section, provide further the warning section which warns of there being a pixel which cannot be interpolated. Said warning section should emit said warning, when the pixel

which adjoins the pixel location data memorized by said memory has raised many poor images continuously rather than the predetermined number. Said warning section should emit said warning at the time of lens exchange or power-source ON. Said image sensor unit should possess further at least one side of the cover glass which protects the front face of said image sensor, and a filter. In said memory, the defective pixel which said image sensor itself has should be memorized, and said interpolation section should interpolate the poor image by dust, when there is no defective pixel which said image sensor itself has. Said interpolation section should complement the image pick-up data outputted after the lens exchange corresponding to the pixel location data memorized by said memory based on the image pick-up data corresponding to the pixel location contiguous to these pixel location data. The defective pixel which said image sensor itself has is memorized by said memory, and said interpolation section should perform interpolation which is the defective pixel which said image sensor itself has in it. Provide further the 2nd memory which memorizes the defective pixel which said image sensor itself has, and said interpolation section should interpolate the poor image by dust, when there is no defective pixel which said image sensor itself has. Said interpolation section should complement the image pick-up data outputted after the lens exchange corresponding to the pixel location data memorized by said memory based on the image pick-up data corresponding to the pixel location contiguous to the pixel location memorized by said memory.

[0008] (2) In a digital camera with a lens removable [ this invention (claim 13) ] The judgment section which judges whether the poor image by dust having adhered on an image sensor unit has arisen, The lighting member driven in case it is arranged near said image sensor unit so that the ON light of exposure light may become possible at an image sensor, and said judgment is performed at least, The dust location detecting element which memorizes the pixel location of the image sensor which the poor image has produced when judged with the poor image having arisen by said judgment section, The memory which memorizes the pixel location of the image sensor corresponding to the dust location detected by this dust location detecting element, It is characterized by coming to provide the interpolation section which complements the image data outputted from said image sensor unit at the time of the photography after lens exchange was carried out based on the pixel location data memorized by said memory.

[0009] (3) This invention (claim 14) is the dust location detection approach of a digital camera of judging whether dust having adhered on the image sensor unit containing the image sensor formed in the case of the digital camera in which lens exchange is possible. By the step which intercepts the light which carries out incidence into said case, the step which irradiates light at said said image sensor arranged in said case, and said exposure light It is characterized by including the step which remembers the location of the pixel which the poor image has produced to be the step which judges whether the poor image by dust having adhered has arisen when judged with the poor image having arisen.

[0010] In addition, it is desirable to drive the back light which irradiates the illumination light from a tooth-back side to the liquid crystal display which displays the image data outputted from said image sensor unit at the step which irradiates light on said image sensor, and to make light irradiate said image sensor.

[0011] [Operation] this invention has the following operations by the above-mentioned configuration. The location of the pixel which the poor image has produced is detectable by excepting the defective pixel which CCD memorized by the camera has beforehand from the pixel which irradiated the back light for LCD to CCD, detected the pixel of CCD corresponding to the image data which the poor image has produced with dust, and was detected further. And degradation of the image quality of an image can be controlled by interpolating the data applicable to the pixel location which the poor image has produced in the new image picturized after lens exchange from the image data around the above-mentioned pixel location.

[0012]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing below. Drawing 1 is the sectional view showing the outline configuration of the digital camera concerning 1 operation gestalt of this invention. Moreover, drawing 2 is the block diagram showing the circuitry of the digital camera concerning this operation gestalt.

[0013] The lens 200 with which the mounting 101 prepared in the body 100 of a camera was equipped is removable. Moreover, the shutter or the diaphragm 201 is formed in the lens 200. Image formation of the image which carried out incidence into the body 100 of a camera through the lens 200 is carried out to the front face of CCD103' in the CCD unit 103 installed on PC board 102. Non-illustrated a filter and CCD cover glass are being

fixed to everything but CCD103' by the CCD unit 103.

[0014] The image data which carried out image formation is displayed on it by LCD105, after an image processing is performed by CCD103'. At the time of lighting of a back light 104, when a user looks into a finder 108, the image displayed on LCD105 can be seen through a lens 107 and a mirror 106.

[0015] moreover -- a camera -- a body -- 100 -- inside -- CPU -- 110 -- \*\*\*\* -- CCD -- 103 -- ' -- a back light -- 104 -- LCD -- 105 -- a communication link -- 111 -- an A/D converter -- 113 -- an image -- buffer memory -- 114 -- DSP -- etc. -- from -- becoming -- an image processing -- 115 -- CCD -- inside -- predetermined -- a pixel -- the very thing -- a defect -- it is -- things -- memorizing -- \*\*\*\* -- a pixel -- a defect -- a position memory -- memory -- 116 -- dust -- depending -- an image -- a defect -- starting -- \*\*\*\* -- CCD -- 103 -- ' -- inside -- a pixel -- a location -- memorizing -- \*\*\*\* -- dust -- a position memory -- memory -- 117 -- and -- release -- SW -- 120 -- connecting -- having -- \*\*\*\* . In addition, as for the pixel defective position-memory memory 116 and the dust position-memory memory 117, it is desirable to use nonvolatile memory. Moreover, it cannot be overemphasized that it is also good to use the same memory device for the pixel defective position-memory memory 116 and the dust position-memory memory 117, and to change the address position.

[0016] Transfer of the class information on a lens 200, the instruction signal from CPU110, etc. is performed by the communication link 111,202 prepared in the body 100 of a camera, and the lens 200, respectively.

[0017] Next, actuation after switching on a power source until it cuts is explained using drawing 3 . In addition, in the following explanation of operation, CPU110 performs control like each part according to a program. First, if an electric power switch is turned on, when the defective pixel and dust of CCD103' have adhered, the address of the pixel which detected the pixel of CCD103' corresponding to the image data which the poor image has produced, and was detected by removing an original defective pixel will be registered into the dust position-memory memory 117 (step S1). In addition, the detection approach which is the pixel which fault has produced in image data by adhesion of this dust is explained in full detail later.

[0018] Subsequently, it judges whether there was any lens exchange by detecting the existence of attachment and detachment of a lens 200 (step S2). When there are attachment and detachment of a lens 200, the pixel corresponding to the image data which the poor image has produced with dust again like the above-mentioned step S1 is detected, and the address of the pixel of detected CCD103' is registered into the dust position-memory memory 117 (step S3). And it judges whether the electric power switch was turned off (step S4), and if an electric power switch is turned OFF, this processing will be ended above. Moreover, when an electric power switch is not turned off, it returns to the above-mentioned step S2.

[0019] However, when it judges with there being no exchange of a lens at the above-mentioned step S2, the condition of release SW120 is detected and it judges whether release SW120 was turned on (step S5). When release SW120 is not turned on, it judges whether the electric power switch was turned off (step S4).

[0020] When release SW120 is turned on, the image which carries out incidence is photoed to CCD103' (step S6). And the address of the poor pixel memorized by the pixel defective position-memory memory 116 and the dust position-memory memory 117 and a poor image pixel is read, and it judges whether a poor image is in the pixel which adjoins the pixel memorized by the pixel defective position-memory memory 116 and the dust position-memory memory 117 (step S7). When there is no poor image in the adjoining pixel, it judges whether the electric power switch was turned off (step S4).

[0021] When a poor image is in the adjoining pixel, it judges whether there are more pixels which have raised the poor image continuously than the fixed number (step S8). When there is not more the number than the fixed number, it judges whether the electric power switch was turned off (step S4). Moreover, when there are more continuous pixels than the fixed number, warning is emitted and a user is urged to remove the dust adhering to CCD103' (step S9). In addition, the alarm display of emphasizing and displaying the location of dust on the beep sound by PCV etc. or LCD105 as warning is performed.

[0022] Next, how to detect the pixel location which the poor image has produced with dust is explained. Drawing 4 is the flow chart of the dust location detection approach concerning 1 operation gestalt of this invention.

[0023] First, a shutter or diaphragm 201 is closed completely and it is made for the light of \*\* not to go into CCD103' from other than back light 104 (step S21). In addition, a lens cap may be carried out instead of closing a shutter or diaphragm 201. Subsequently, a back light 104 is made to turn on (step S22). In addition, reverse is sufficient as the sequence of the above-mentioned step S21 and step S22.

[0024] Subsequently, image data is read by CCD103', the detected image data is changed into digital data, and the image buffer memory 114 is made to memorize it by A/D converter 113 (step S23).

[0025] Subsequently, a back light 104 is switched off next (step S24). It carries out opening a shutter or diaphragm 201 etc., and returns to the usual condition (step S25). In addition, reverse is sufficient as the sequence of the above-mentioned step S24 and step S25.

[0026] Subsequently, the image data corresponding to the location of each pixel memorized by the image buffer memory 114 is called one by one (step S26). The value of the called image data is compared with the threshold level set up beforehand (step S27). If dust adheres to CCD, since the quantity of light which carries out incidence to the pixel in the corresponding location will decrease, the pixel which the poor image has produced is detectable by comparing with the threshold level which had the image data obtained set up. In addition, since the data obtained may become higher than threshold level even if it is the pixel which the defect has produced if outdoor daylight carries out incidence into the body of a camera at the time of the above-mentioned defect detection, it must be made for outdoor daylight not to have to enter.

[0027] When the value of image data is lower than threshold level, compared with the location of the pixel defect of CCD at the time of the manufacture beforehand memorized by pixel defective position-memory memory itself, it checks whether it is a pixel defect (step S28). And only when it is judged that it is not what is depended on a pixel defect, the location of the pixel concerned is registered into dust position-memory memory (step S29). Then, it checks whether it has read about all pixels (step S30).

[0028] In step S30, if it judges that read-out of all pixels is not completed, the image data of the location of return and the following pixel will be again read to the above-mentioned step S26.

[0029] And the above-mentioned detection to all pixels is ended, and in step S30, if the pixel which picturized the poor image by dust is detected, it will check whether a pixel defect or the poor image by dust is in the pixel which adjoins the detected pixel location (step S31). When the adjoining pixel has a pixel defect or the poor image has arisen, it judges whether there are more pixels which have raised the poor image continuously than the fixed number (step S32). When there is not more the number than the fixed number, it judges whether the electric power switch was turned off (step S4). Moreover, when there are more continuous pixels than the fixed number, warning is emitted and a user is urged to remove the dust adhering to CCD103' (step S33). In addition, the alarm display of emphasizing and displaying the location of dust on the beep sound by PCV etc. or LCD105 as warning is performed. When pixel defective interpolation does not work by warning here, removal of dust can be urged to a user at the time of power-on or lens exchange. Furthermore, you may make it surely warn at the time of power-on or lens exchange. Moreover, when it is judged that the adjoining pixel does not have a defect or there is no dust, it ends as it is.

[0030] Next, the actuation at the time of photography (step S6) is explained using the flow chart shown in drawing 5. First, by A/D converter 113, the image data obtained by CCD103' is changed into digital data, and is accumulated in the image buffer memory 114 (step S41).

[0031] Subsequently, the image data of each pixel is read from the image buffer memory 114 one by one (step S42). It checks whether compared with the address of the pixel of the read image data, and the address of the pixel registered into the pixel defective position-memory memory 116, the read image data has produced fault (step S43).

[0032] When the read image data has not produced fault, compared with the address of the read image data, and the location address of the pixel registered into the dust position-memory memory 117, the read image data checks whether the fault by dust is produced (step S44).

[0033] In the above-mentioned step S44 or step S44, when the address of the read image data corresponds to any of the address of a pixel defect or a pixel with dust they are, the image data is interpolated using surrounding normal image data (step S45). In addition, if eight pixels which adjoin the read image data do not have a pixel defect, image data can be interpolated good.

[0034] When it checks whether it has read about all pixels after that (step S46) and all pixels are not read, it returns to the above-mentioned step S42 again, and the following pixel is read. And since it means finishing interpolation processing of all the image data for one sheet when it judges that all the pixels were read, image processings, such as compression, are performed to image data (step S47), and photography is completed.

[0035] According to the digital camera of this operation gestalt, the pixel which the poor image has produced with dust is detectable by irradiating the light from the back light for LCD to CCD by detecting the pixel which

the poor image has produced and excepting a defective pixel from the detected pixel. Moreover, degradation of the image quality of an image can be controlled, without using a special lighting member etc. by interpolating the image data which the poor image has produced from the image data located in a perimeter.

[0036] Furthermore, when it is not able to interpolate, removal of dust can be demanded from a user by emitting warning of a purport which was not able to be interpolated.

[0037] In addition, this invention is the range which is not limited to the above-mentioned operation gestalt and does not deviate from the summary of this invention, and it deforms variously and it can be carried out.

[0038]

[Effect of the Invention] As explained above, even if dust adheres to the cover glass and the filter which were fixed on the image sensor and the image sensor at the time of lens exchange according to this invention, degradation of the image quality of the image photoed can be amended. Moreover, the dust location which generates a poor image is detectable.

---

[Translation done.]



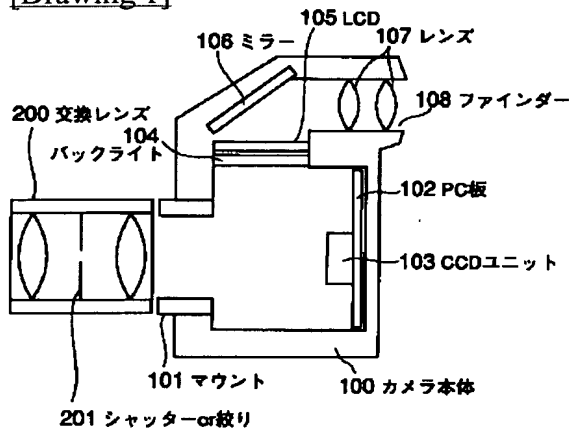
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

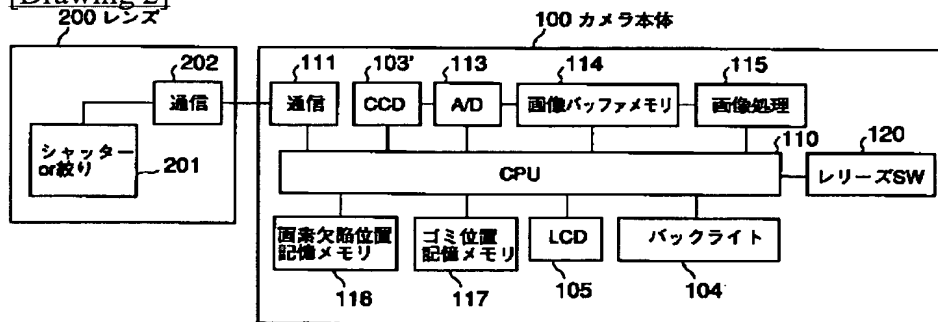
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

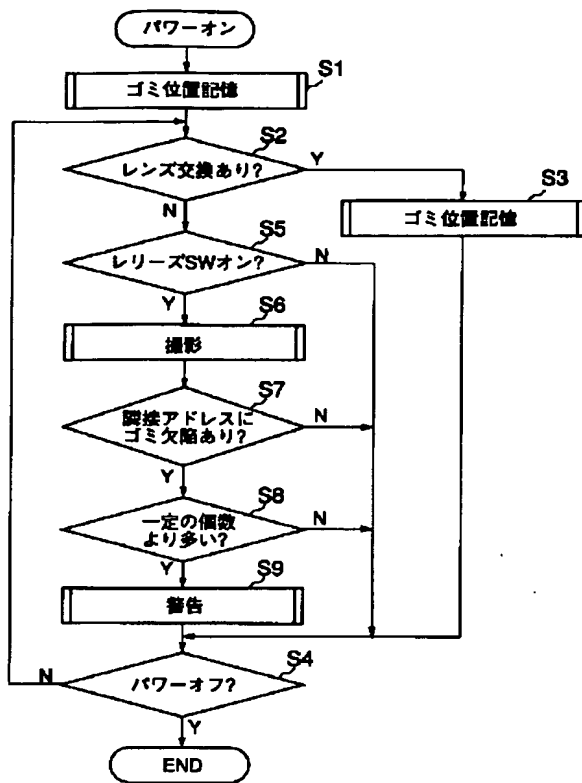
[Drawing 1]



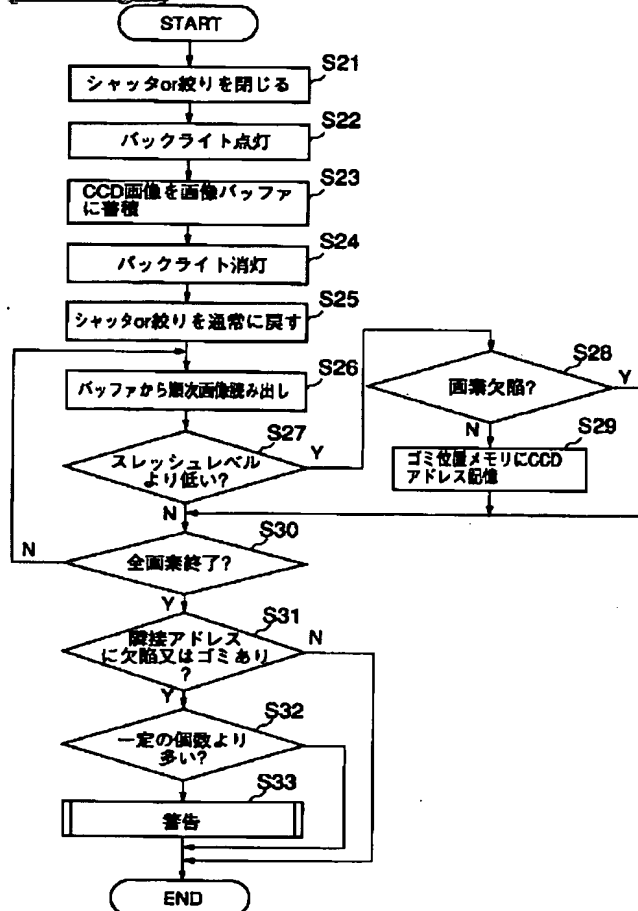
[Drawing 2]



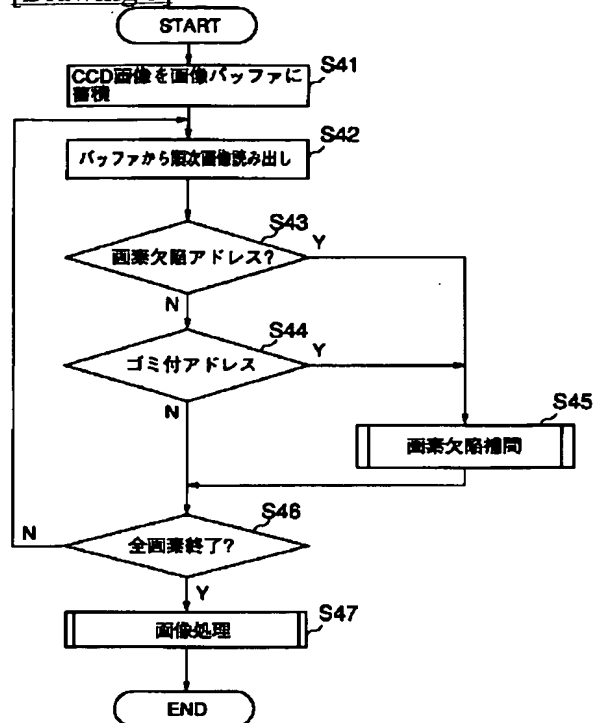
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



---

[Translation done.]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】レンズが着脱可能なデジタルカメラにおいて、撮像素子を含む撮像素子ユニット上にゴミが付着していることによる画像不良が生じているか否かを判定する判定部と、

照射光が前記撮像素子に入光可能となるように前記撮像素子ユニットの近傍に配置され、少なくとも前記判定を行う際に駆動される照明部材と、

前記判定部によって画像不良が生じていると判定された際に、画像不良が生じている撮像データに対応する撮像素子の画素位置を記憶するメモリと、

レンズ交換された後の撮影時に、前記撮像素子ユニットから出力された撮像データを前記メモリに記憶されている画素位置データに基づいて補完する補間部とを具備してなることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】前記撮像素子ユニットから出力された画像データを表示する液晶ディスプレイをさらに具備し、前記照明部材は、前記液晶ディスプレイの背面側から照明光を照射するバックライトと兼用することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 3】前記補間部は、前記メモリに記憶されている画素位置データに対応するレンズ交換後に出力された撮像データを、該画素位置データに隣接する画素位置に対応する撮像データに基づいて補完することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 4】前記補間部によって撮像データを補完できなかった場合に、補間することができない画素があることを警告する警告部を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 5】前記警告部は、前記メモリに記憶されている画素位置データに隣接する画素が、所定数よりも多く連続して画像不良を起こしている場合に前記警告を発することを特徴とする請求項 4 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 6】前記警告部は、レンズ交換時、又は電源オン時に前記警告を発することを特徴とする請求項 4 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 7】前記撮像素子ユニットは、前記撮像素子の表面を保護する保護ガラスと、フィルターとの少なくとも一方を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 8】前記メモリには、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素が記憶されており、前記補間部は、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素がないときにゴミによる画像不良の補間を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 9】前記補間部は、前記メモリに記憶されている画素位置データに対応するレンズ交換後に出力された撮像データを、該画素位置データに隣接する画素位置に対応する撮像データに基づいて補完することを特徴とす

る請求項 8 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 10】前記メモリには、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素が記憶されており、前記補間部は、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素の補間を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 11】前記撮像素子そのものが有している欠陥画素を記憶する第 2 のメモリを更に具備し、

前記補間部は、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素がないときにゴミによる画像不良の補間を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 12】前記補間部は、前記メモリに記憶されている画素位置データに対応するレンズ交換後に出力された撮像データを、前記メモリに記憶されている画素位置に隣接する画素位置に対応する撮像データに基づいて補完することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 13】レンズが着脱可能なデジタルカメラにおいて、

撮像素子ユニット上にゴミが付着していることによる画像不良が生じているか否かを判定する判定部と、

照射光が撮像素子に入光可能となるように前記撮像素子ユニットの近傍に配置され、少なくとも前記判定を行う際に駆動される照明部材と、

前記判定部によって画像不良が生じていると判定された際に、画像不良が生じている撮像素子の画素位置を記憶するゴミ位置検出部と、

このゴミ位置検出部で検出されたゴミ位置に対応する撮像素子の画素位置を記憶するメモリと、

レンズ交換された後の撮影時に、前記撮像素子ユニットから出力された画像データを前記メモリに記憶されている画素位置データに基づいて補完する補間部とを具備してなることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 14】レンズ交換が可能なデジタルカメラの筐体内に設けられた撮像素子を含む撮像素子ユニット上にゴミが付着しているか否かを判定するデジタルカメラのゴミ位置検出方法であって、

前記筐体内に入射する光を遮断するステップと、前記筐体内に配置された前記前記撮像素子に光を照射するステップと、

前記照射光によって、ゴミが付着していることによる画像不良が生じているか否かを判定するステップと、画像不良が生じていると判定された場合に、画像不良が生じている画素の位置を記憶するステップとを含むことを特徴とするデジタルカメラのゴミ位置検出方法。

【請求項 15】前記撮像素子に光を照射するステップでは、

前記撮像素子ユニットから出力された画像データを表示する液晶ディスプレイに対して、背面側から照明光を照射するバックライトを駆動して、前記撮像素子に光を照

射させることを特徴とする請求項 14 に記載のデジタルカメラのゴミ位置検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンズの着脱が可能なデジタルカメラ及びデジタルカメラのゴミ位置検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】CCD等の固体撮像素子によって撮像し、得た画像データをメモリやハードディスク等の記憶媒体にデジタルデータとして記憶するデジタルカメラが普及している。そして、このデジタルカメラにもフィルムに対して画像データを転写する銀塩カメラと同様に、レンズを交換可能なものが市販されている。ところが、レンズ交換式のデジタルカメラにおいては、レンズの交換時に、撮像素子、又は撮像素子上に固定された撮像素子保護ガラス、フィルター等の表面上や光学系にゴミ、ほこり（以下総称して「ゴミ」と略称する）が付着するという問題がある。ゴミが付着した状態で撮影を行って得られた画像には、ゴミが付着した画素部位には光が入射しないので、画像不良が生じるという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、レンズ交換式デジタルカメラにおいては、レンズの交換時に撮像素子や撮像素子上に固定された保護ガラス、フィルターにゴミが付着し、付着したゴミによって画像不良が生じるという問題があった。

【0004】本発明の目的は、レンズ交換時に撮像素子や、撮像素子上に固定された保護ガラス、フィルターにゴミが付着しても、撮影される画像の画質の劣化を補正するデジタルカメラ、及び画像不良を発生させるゴミ位置を検出するデジタルカメラのゴミ位置検出方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】【構成】本発明は、上記目的を達成するために以下のように構成されている。

（1）本発明（請求項 1）は、レンズが着脱可能なデジタルカメラにおいて、撮像素子を含む撮像素子ユニット上にゴミが付着していることによる画像不良が生じているか否かを判定する判定部と、照射光が前記撮像素子に入光可能となるように前記撮像素子ユニットの近傍に配置され、少なくとも前記判定を行う際に駆動される照明部材と、前記判定部によって画像不良が生じていると判定された際に、画像不良が生じている撮像データに対応する撮像素子の画素位置を記憶するメモリと、レンズ交換された後の撮影時に、前記撮像素子ユニットから出力された撮像データを前記メモリに記憶されている画素位置データに基づいて補完する補間部とを具備してなることを特徴とする。

【0006】本発明の好ましい実施態様を以下に記す。

前記撮像素子ユニットから出力された画像データを表示する液晶ディスプレイをさらに具備し、前記照明部材は、前記液晶ディスプレイの背面側から照明光を照射するバックライトと兼用すること。

【0007】前記補間部は、前記メモリに記憶されている画素位置データに対応するレンズ交換後に出力された撮像データを、該画素位置データに隣接する画素位置に対応する撮像データに基づいて補完すること。前記補間部によって撮像データを補完できなかった場合に、補間することができない画素があることを警告する警告部を更に具備すること。前記警告部は、前記メモリに記憶されている画素位置データに隣接する画素が、所定数よりも多く連続して画像不良を起こしている場合に前記警告を発すること。前記警告部は、レンズ交換時、又は電源オン時に前記警告を発すること。前記撮像素子ユニットは、前記撮像素子の表面を保護する保護ガラスと、フィルターとの少なくとも一方を更に具備すること。前記メモリには、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素が記憶されており、前記補間部は、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素がないときにゴミによる画像不良の補間を行うこと。前記補間部は、前記メモリに記憶されている画素位置データに対応するレンズ交換後に出力された撮像データを、該画素位置データに隣接する画素位置に対応する撮像データに基づいて補完すること。前記メモリには、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素が記憶されており、前記補間部は、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素の補間を行うこと。前記撮像素子そのものが有している欠陥画素を記憶する第 2 のメモリを更に具備し、前記補間部は、前記撮像素子そのものが有している欠陥画素がないときにゴミによる画像不良の補間を行うこと。前記補間部は、前記メモリに記憶されている画素位置データに対応するレンズ交換後に出力された撮像データを、前記メモリに記憶されている画素位置に隣接する画素位置に対応する撮像データに基づいて補完すること。

【0008】（2）本発明（請求項 13）は、レンズが着脱可能なデジタルカメラにおいて、撮像素子ユニット上にゴミが付着していることによる画像不良が生じているか否かを判定する判定部と、照射光が撮像素子に入光可能となるように前記撮像素子ユニットの近傍に配置され、少なくとも前記判定を行う際に駆動される照明部材と、前記判定部によって画像不良が生じていると判定された際に、画像不良が生じている撮像素子の画素位置を記憶するゴミ位置検出部と、このゴミ位置検出部で検出されたゴミ位置に対応する撮像素子の画素位置を記憶するメモリと、レンズ交換された後の撮影時に、前記撮像素子ユニットから出力された画像データを前記メモリに記憶されている画素位置データに基づいて補完する補間部とを具備してなることを特徴とする。

【0009】（3）本発明（請求項 14）は、レンズ交

換が可能なデジタルカメラの筐体内に設けられた撮像素子を含む撮像素子ユニット上にゴミが付着しているか否かを判定するデジタルカメラのゴミ位置検出方法であって、前記筐体内に入射する光を遮断するステップと、前記筐体内に配置された前記撮像素子に光を照射するステップと、前記照射光によって、ゴミが付着していることによる画像不良が生じているか否かを判定するステップと、画像不良が生じていると判定された場合に、画像不良が生じている画素の位置を記憶するステップとを含むことを特徴とする。

【0010】なお、前記撮像素子に光を照射するステップでは、前記撮像素子ユニットから出力された画像データを表示する液晶ディスプレイに対して、背面側から照明光を照射するバックライトを駆動して、前記撮像素子に光を照射させることが好ましい。

【0011】〔作用〕本発明は、上記構成によって以下の作用を有する。CCDに対してLCD用のバックライトを照射し、ゴミによって画像不良が生じている画像データに対応するCCDの画素を検出し、さらに検出された画素からカメラに記憶されているCCDが予め有している欠陥画素を除外することによって、画像不良が生じている画素の位置を検出することができる。そして、レンズ交換後に撮像された新たな画像内において画像不良が生じている画素位置に該当するデータを、上記画素位置の周囲の画像データから補間することで、画像の画質の劣化を抑制することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を以下に図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの概略構成を示す断面図である。また、図2は、同実施形態に係わるデジタルカメラの回路構成を示すブロック図である。

【0013】カメラ本体100に設けられたマウント101に装着されたレンズ200は、着脱可能になっている。また、レンズ200には、シャッター又は絞リ201が設けられている。レンズ200を介してカメラ本体100内に入射した画像は、PC板102上に設置されたCCDユニット103内のCCD103'の表面に結像される。CCDユニット103には、CCD103'の他に不図示のフィルターやCCD保護ガラスが固定されている。

【0014】CCD103'に結像した画像データは、画像処理が行われた後、LCD105に表示される。バックライト104の点灯時、使用者がファインダー108を覗くことによって、レンズ107及びミラー106を介して、LCD105に表示された画像を見ることができる。

【0015】また、カメラ本体100内のCPU110には、CCD103'、バックライト104、LCD105、通信111、A/Dコンバータ113、画像バッ

ファメモリ114、DSPなどからなる画像処理115、CCD内の所定画素そのものに欠陥があることを記憶している画素欠陥位置記憶メモリ116、ゴミによる画像不良を起こしているCCD103'内の画素位置を記憶しているゴミ位置記憶メモリ117及びリリースSW120が接続されている。なお、画素欠陥位置記憶メモリ116及びゴミ位置記憶メモリ117は不揮発性メモリを用いることが好ましい。また、画素欠陥位置記憶メモリ116とゴミ位置記憶メモリ117は、同一メモリ素子を使用し、アドレス位置を変えるだけでも良いことは、言うまでもない。

【0016】カメラ本体100とレンズ200とにそれぞれ設けられた通信111、202によって、レンズ200の種類情報やCPU110からの命令信号等の伝達が行われる。

【0017】次に、電源を入れてから切るまでの動作について、図3を用いて説明する。なお、以下の動作説明では、プログラムに従ってCPU110が各部位の制御を行う。まず、電源スイッチがオンになると、CCD103'の欠陥画素とゴミが付着していることによって画像不良が生じている画像データに対応するCCD103'の画素の検出を行い、本来の欠陥画素を除くことによって検出された画素のアドレスをゴミ位置記憶メモリ117に登録する（ステップS1）。なお、このゴミの付着によって画像データに不具合が生じている画素の検出方法については後で詳述する。

【0018】次いで、レンズ200の着脱の有無を検知することで、レンズ交換が有ったかどうかの判定を行う（ステップS2）。レンズ200の着脱が有った場合、上記ステップS1と同様に再度ゴミによって画像不良が生じている画像データに対応する画素の検出を行い、検出されたCCD103'の画素のアドレスをゴミ位置記憶メモリ117に登録する（ステップS3）。そして、電源スイッチがオフされたかどうかの判定を行い（ステップS4）、電源スイッチがオフにされたら以上でこの処理を終了する。また、電源スイッチがオフされない場合、上記ステップS2に戻る。

【0019】しかるに、上記ステップS2でレンズの交換が無いと判定した場合、リリースSW120の状態を検出し、リリースSW120がオンされたかどうかの判定を行う（ステップS5）。リリースSW120がオンされていない場合には、電源スイッチがオフされたかどうかの判定（ステップS4）を行う。

【0020】リリースSW120がオンされた場合、CCD103'に入射する画像の撮影を行う（ステップS6）。そして、画素欠陥位置記憶メモリ116及びゴミ位置記憶メモリ117に記憶されている画素不良及び画像不良画素のアドレスを読み出し、画素欠陥位置記憶メモリ116及びゴミ位置記憶メモリ117に記憶されている画素に隣接する画素に画像不良があるか判定する

10

20

30

40

50

(ステップS7)。隣接する画素に画像不良が無い場合、電源スイッチがオフされたかどうかの判定(ステップS4)を行う。

【0021】隣接する画素に画像不良があった場合、連続して画像不良を起こしている画素数が一定個数より多いか否かの判定を行う(ステップS8)。その個数が一定個数より多くない場合、電源スイッチがオフされたかどうかの判定(ステップS4)を行う。また、連続する画素が一定個数より多い場合、警告を発し、使用者にCCD103'に付着するゴミを除去するように促す(ステップS9)。なお、警告としては、PCV等による警告音、又はLCD105にゴミの位置を強調して表示する等の警告表示を行う。

【0022】次に、ゴミによって画像不良が生じている画素位置の検出を行う方法について説明する。図4は、本発明の一実施形態に係わるゴミ位置検出方法のフローチャートである。

【0023】まず、シャッター又は絞り201を完全に閉じて、CCD103'にバックライト104以外からの光が入らないようにする(ステップS21)。なお、シャッター又は絞り201を閉じる代わりに、レンズキャップをしても良い。次いで、バックライト104を点灯させる(ステップS22)。なお、上記ステップS21とステップS22との順番は逆でもよい。

【0024】次いで、CCD103'によって画像データを読み出し、検出された画像データをA/Dコンバータ113によってデジタルデータに変換して画像バッファメモリ114に記憶させる(ステップS23)。

【0025】次いで、次に、バックライト104を消灯する(ステップS24)。シャッター又は絞り201を開ける等して、通常の状態に戻す(ステップS25)。なお、上記ステップS24とステップS25との順番は逆でもよい。

【0026】次いで、画像バッファメモリ114に記憶されている各画素の位置に対応する画像データを順次呼び出す(ステップS26)。呼び出された画像データの値と予め設定されたスレッシュホールドレベルとを比較する(ステップS27)。CCDにゴミが付着すると、該当する位置にある画素に入射する光量が減少するので、得られる画像データを設定されたスレッシュホールドレベルと比較することで、画像不良が生じている画素を検出することができる。なお、上記不良検出時にカメラ本体内に外光が入射すると、不良が生じている画素であっても、得られるデータはスレッシュホールドレベルより高くなる場合があるので、外光が入り込まないようにしなければならない。

【0027】画像データの値がスレッシュホールドレベルより低い場合、予め画素欠陥位置記憶メモリに記憶されている製造時のCCD自体の画素欠陥の位置と較べて、画素欠陥であるかどうかを確認する(ステップS28)。

そして、画素欠陥によるものではないと判断された場合にのみ、ゴミ位置記憶メモリに当該画素の位置を登録する(ステップS29)。その後、全ての画素について読み出したかを確認する(ステップS30)。

【0028】ステップS30において、全画素の読み出しが終了していないと判断すると、再び上記ステップS26に戻り、次の画素の位置の画像データを読み出す。

【0029】そして、全ての画素に対する上記検出を終了し、ステップS30において、ゴミによる画像不良を撮像した画素を検出すると、検出された画素位置に隣接する画素に画素欠陥又はゴミによる画像不良があるかを確認する(ステップS31)。隣接する画素に画素欠陥が有るか、又は画像不良が生じている場合、連続して画像不良を起こしている画素数が一定個数より多いか否かの判定を行う(ステップS32)。その個数が一定個数より多くない場合、電源スイッチがオフされたかどうかの判定(ステップS4)を行う。また、連続する画素が一定個数より多い場合、警告を発し、使用者にCCD103'に付着するゴミを除去するように促す(ステップS33)。なお、警告としては、PCV等による警告音、又はLCD105にゴミの位置を強調して表示する等の警告表示を行う。ここで警告を行うことにより、画素欠陥補間がうまくいかないような場合には、パワーオン時、又はレンズ交換時に使用者に対してゴミの除去を促すことができる。更に、パワーオン時、又はレンズ交換時に必ず警告するようにしても良い。また、隣接する画素に欠陥が無い、又はゴミが無いと判断した場合には、そのまま終了する。

【0030】次に、撮影時(ステップS6)の動作について、図5に示すフローチャートを用いて説明する。まず、CCD103'で得た画像データをA/Dコンバータ113によってデジタルデータに変換し、画像バッファメモリ114に蓄積する(ステップS41)。

【0031】次いで、画像バッファメモリ114から各画素の画像データを順次読み出す(ステップS42)。読み出した画像データの画素のアドレスと画素欠陥位置記憶メモリ116に登録されている画素のアドレスと較べ、読み出した画像データが不具合を生じているかどうかを確認する(ステップS43)。

【0032】読み出した画像データが不具合を生じていなかった場合、読み出した画像データのアドレスとゴミ位置記憶メモリ117に登録されている画素の位置アドレスと較べ、読み出した画像データがゴミによる不具合を生じているかどうかを確認する(ステップS44)。

【0033】上記ステップS44又はステップS44において、読み出した画像データのアドレスが、画素欠陥又はゴミ付き画素のアドレスの何れかに該当した場合には、その画像データを周囲の正常な画像データを用いて補間する(ステップS45)。なお、読み出した画像データに隣接する8つの画素に画素欠陥がなければ、良好



に画像データの補間を行うことができる。

【0034】その後全ての画素について読み出したか確認し（ステップS46）、全ての画素を読み出していない場合には、再び上記ステップS42に戻って次の画素を読み出す。そして、全ての画素を読み出したと判断した時点で、1枚分の画像データ全ての補間処理を終えたこととなるので、画像データに対して圧縮等の画像処理を行い（ステップS47）、撮影が終了する。

【0035】本実施形態のデジタルカメラによれば、CCDに対してLCD用のバックライトからの光を照射することによって画像不良が生じている画素を検出し、検出された画素から欠陥画素を除外することによって、ゴミによって画像不良が生じている画素を検出することができる。また、画像不良が生じている画像データを周囲に位置する画像データから補間することによって、特別な照明部材等を用いることなく、画像の画質の劣化を抑制することができる。

【0036】さらに、補間できなかった場合には、補間できなかった旨の警告を発することによって、使用者にゴミの除去を促すことができる。

【0037】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することが可能である。

【0038】

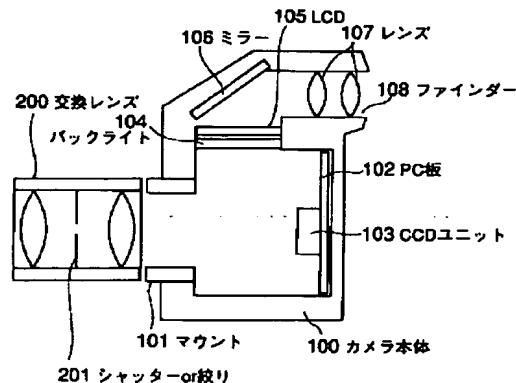
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、レンズ交換時に撮像素子や、撮像素子上に固定された保護ガラス、フィルターにゴミが付着しても、撮影される画像の画質の劣化を補正することができる。また、画像不良を発生させるゴミ位置を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの概略構成を示す断面図。

\*

【図1】



\*【図2】本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの回路構成を示すブロック図。

【図3】本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの電源を入れてから切るまでの動作を説明するためのフローチャート。

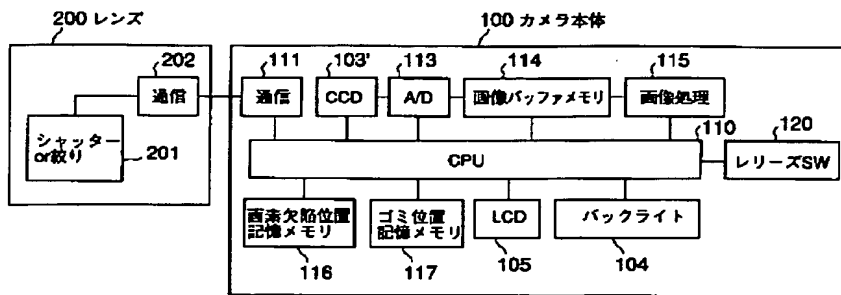
【図4】本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラのゴミ位置検出時の動作を説明するためのフローチャート。

【図5】本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの撮影時の動作を説明するためのフローチャート。

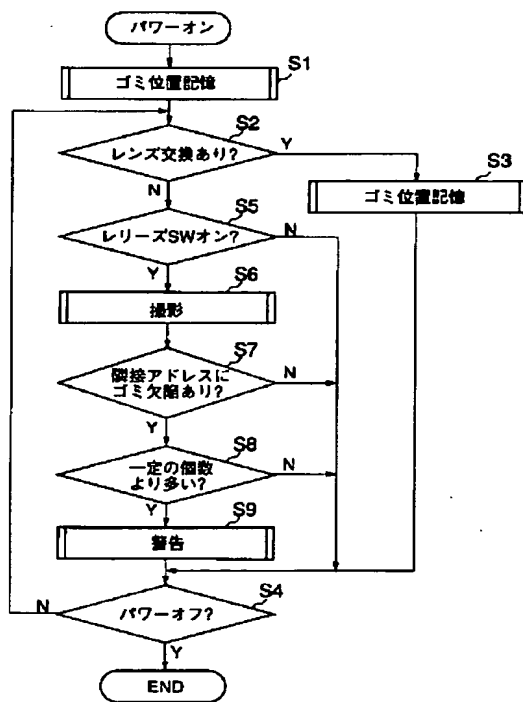
【符号の説明】

- 100…カメラ本体
- 101…マウント
- 102…PC板
- 103…CCDユニット（撮像素子ユニット）
- 103'…CCD（撮像素子）
- 104…バックライト
- 105…LCD
- 106…ミラー
- 107…レンズ
- 108…ファインダー
- 110…CPU
- 111…通信
- 113…A/Dコンバータ
- 114…画像バッファメモリ
- 115…画像処理
- 116…画素欠陥位置記憶メモリ
- 117…ゴミ位置記憶メモリ
- 120…リリースSW
- 201…通信
- 200…レンズ

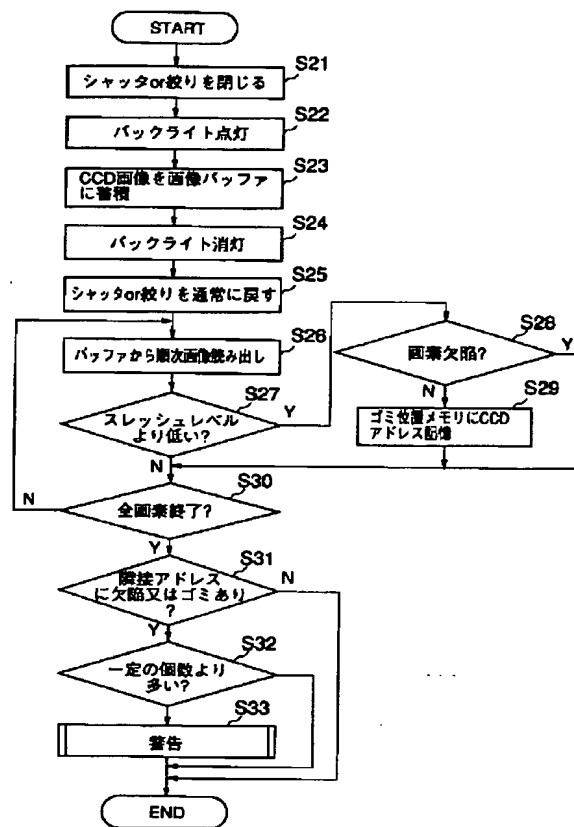
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

